

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Cadangan bahan bakar dari minyak bumi yang semakin berkurang menjadikan etanol sebagai bahan bakar primadona terus meningkat seiring dengan kebutuhan manusia akan etanol sebagai bahan bakar. Aplikasi etanol sebagai bahan baku industri dan bahan bakar menghendaki kemurnian absolut (> 99,5%). Umumnya penggunaan etanol masih dalam bentuk campuran dengan bensin pada konsentrasi 10%, yaitu 10% etanol dan 90% bensin, bahan bakar ini dikenal sebagai gasohol (Hambali et al., 2008). Campuran ini telah dikomersilkan oleh Pertamina dengan nama dagang Pertamax. Kabar gembira untuk para pengembang etanol yang ada di Indonesia, pemurnian etanol yang selama ini menggunakan teknologi destilasi yang hanya mampu menghasilkan etanol 94,5-95% w/w dengan operasi yang cukup rumit dan memakan biaya produksi yang tinggi, kini dapat digantikan dengan sebuah alat mungil yang disebut sebagai membran pervaporasi.

Teknologi Pervaporasi dengan menggunakan membran, dimana membran bertindak sebagai media pemisah antara dua fasa fluida dapat meningkatkan kadar etanol. Keuntungan dalam penggunaan teknologi membran terletak pada beberapa hal, yaitu : sederhana dalam proses pemisahannya, dapat berlangsung pada suhu kamar, sifatnya yang tidak destruktif sehingga tidak menimbulkan perubahan (degradasi) dari zat yang dipisahkan baik secara fisis maupun kimia. Selain daripada itu membran juga memiliki beberapa kelebihan: dalam proses pemisahan, yaitu pemisahan dapat berjalan secara sinambung serta tidak terlalu banyak membutuhkan energi (Mulder, 1996). Proses membran juga dapat dikombinasikan dengan proses pemisahan lainnya, dan dalam kondisi yang mudah serta tidak memerlukan bahan kimia tambahan. Teknologi membran sendiri dapat dimanfaatkan untuk memproduksi etanol dengan proses pemisahan yang memiliki selektivitas tinggi dan hemat energi. Membran yang digunakan untuk produksi etanol *Fuel Grade* dengan metode pervaporasi ialah membran *Cellulose Nitrate*,

pemilihan ini dikarenakan sifatnya yang hidrofilik, murah, cenderung tidak bermasalah terhadap penyerapan maupun penyumbatan dan memiliki fluks tinggi.

Pemurnian etanol dengan menggunakan Teknologi Pervaporasi merupakan cara baru yang masih terus dikembangkan khususnya untuk menghasilkan etanol dengan tingkat kemurnian mencapai 99%. Pervaporasi merupakan teknik pemisahan menggunakan membran yang saat ini berkembang dan dianggap dapat menjadi alternatif pengganti proses distilasi pada campuran azeotropik. Pemisahan dengan membran ini memberikan keuntungan yaitu hemat dalam pemakaian energi, ramah lingkungan dengan kemurnian produk cukup tinggi.

Penelitian sebelumnya (Wenten, 2008) memanfaatkan poli (vinil alkohol) dan kitosan sebagai bahan baku membran. Keduanya bersifat hidrofilik tidak menyerap air sehingga selektif terhadap air dan tidak mudah mengembang. Membran yang digunakan tidak berpori (dense) sehingga hanya uap air yang mampu melewati sedangkan etanol tertahan oleh membran. Pada penelitian tersebut didapatkan etanol berkadar 99,8% dengan umpan berkadar 95%. Keunggulan teknologi membran pervaporasi antara lain adalah dapat bertindak sebagai *filter* yang sangat spesifik.

Beberapa parameter yang berpengaruh terhadap sifat fluks dan selektivitas membran yaitu laju alir umpan, temperatur umpan, dan tekanan sisi permeal. Dimana semakin tinggi nilai fluks dan selektivitas maka semakin baik kinerja membran tersebut dalam proses peningkatan kadar etanol. Peningkatan tekanan pada sisi bawah membran pervaporasi menentukan parameter laju permeasi, tetapi tekanan pada sisi atas membran hanya memberi pengaruh yang sangat sedikit (Bungay, et al., 1983). Oleh karena itu penelitian ini mempelajari pengaruh tekanan sisi permeal terhadap fluks dan selektivitas membran.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuannya adalah sebagai berikut :

1. Mendapatkan etanol *Fuel Grade* sebagai bahan bakar alternatif.
2. Menentukan kinerja membran, yaitu fluks dan selektivitas terhadap pengaruh tekanan.
3. Hasil optimasi terhadap parameter operasi dapat dijadikan acuan dalam perancangan proses dalam skala yang lebih besar.

1.3 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Sumbangsih dalam pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK).
2. Etanol *fuel grade* yang dihasilkan dapat dijadikan bahan bakar alternatif sebagai solusi untuk mengatasi semakin menipisnya bahan bakar minyak saat ini.
3. Dapat dijadikan sebagai bahan ajar dan praktikum di jurusan teknik kimia dan energi politeknik negeri sriwijaya.
4. Dapat dijadikan kajian atau refrensi awal untuk penelitian selanjutnya.

1.4 Rumusan Masalah

Permasalahan saat ini ialah semakin menipisnya ketersediaan bahan bakar minyak yang ada di Indonesia. Diantara energi alternatif yang ramai diperbincangkan “Etanol *Fuel Grade*” adalah salah satunya. Namun kadar etanol yang dihasilkan dari proses distilasi berkisar 94,5-95% w/w, sehingga etanol dengan kadar tersebut belum dapat digunakan sebagai bahan bakar.

Teknologi pemisahan dengan menggunakan membran saat ini mulai dikembangkan karena memiliki keunggulan seperti: tidak mengubah struktur molekul zat yang dipisahkan, dapat dioperasikan pada temperatur ruang atau lebih rendah sehingga membran dapat digunakan untuk zat-zat yang rentan terhadap suhu tinggi, proses pemisahan yang berlangsung relatif cepat.

Penggunaan membran *celullose nitrate* untuk produksi etanol *Fuel Grade* dengan metode pervaporasi dipengaruhi oleh beberapa variabel diantaranya laju alir umpan, suhu umpan dan tekanan sisi permeat. Laju alir akan meningkat seiring dengan peningkatan tekanan, namun tekanan yang besar dapat juga merusak atau merobek membran sehingga komponen yang semula akan dipisahkan dari air akan terikat sebagai produk. Variasi tekanan sisi permeat yang digunakan pada penelitian ini 560 mbar, 600 mbar, 640 mbar, 680 mbar, dan 720 mbar. Dari kelima variasi tekanan tersebut akan ditentukan tekanan yang paling optimum untuk menghasilkan etanol *Fuel Grade*.